

# Wild und Jagd im Klimawandel

*Zusammenfassung eines Vortrages  
gehalten von Univ. Doz. Dr. Armin Deutz  
im Rahmen des Sommerseminars 2019 des ÖJV Bayern*

*Von extremer Trockenheit in weiten Teilen Europas über Missernten, Waldbränden in Schweden oder der Arktis und Borkenkäferkalamitäten, zu laufenden Temperaturrekorden und Freitagspotesten der Jugend spannen sich die jüngsten Facetten des Klimawandels. In diesem Beitrag soll auf Auswirkungen des Klimawandels auf Menschen, Tiere und Umwelt eingegangen werden. Zudem hat der Klimawandel auch Auswirkungen auf die Jagd und selbst innerhalb der Jagd ist ein „Klimawandel“ feststellbar.*

## **Klimawandel und Phänologie**

Phänologie ist die Wissenschaft der Erfassung jährlich periodisch wiederkehrender Ereignisse bei Pflanzen und Tieren, wie Entfalten der Blätter, Blüte, Fruchtreife, Blätterfall oder beispielsweise Balz- und Brunftzeiten oder die Ankunft von Zugvögeln. Die Eintrittszeiten dieser Ereignisse können in einem phänologischen Kalender festgehalten werden. Umfangreiche zeitliche Beobachtungen gehen weit über 100 Jahre zurück, phänologische Aufzeichnungen zu Wildtieren gibt es deutlich weniger.

Änderungen im Klima der letzten Jahrzehnte haben sicht- und spürbare Konsequenzen für die Tier- und Pflanzenwelt gebracht. Der Anstieg der globalen Mitteltemperatur macht sich durch eine Verschiebung des jahreszeitlichen Zyklus von Pflanzen hin zu früheren Beginnzeiten im Frühling und zu einem späteren Ende der aktiven Zeit im Herbst bemerkbar. Seit den 1960iger Jahren hat sich laut Untersuchungen im Rahmen des europaweiten Netzwerkes phänologischer Gärten die Vegetationsperiode infolge der Erhöhung der Lufttemperatur durchschnittlich um ca. zehn Tage verlängert, davon sechs im Frühjahr und vier Tage im Herbst. Für die Schweiz wird eine Verlängerung der Vegetationsperiode um bis zu 16 Tage angenommen. Haben wir auch in der Jagd mit Auswirkungen zu rechnen, wie mit verschobenen Balz- und Brunftzeiten, geänderten Vogelzug oder gesundheitlichen Auswirkungen auf Wildtiere?

## **Veränderte / verschobene Zeiten?**

Die Folgen des Klimawandels auf die Vogelwelt wurde bisher möglicherweise unterschätzt, obwohl beobachtet wurde, dass sich einzelne Arten von Lang- zum Mittelstreckenzieher oder sogar zum Teilzieher bzw. Standvogel entwickelten oder Arten ihr Verbreitungsgebiet immer weiter nach Norden bzw. in höhere Lagen ausdehnen. Wenn nun klimabedingte Veränderungen Lebensräume beeinflussen und damit zu geänderten Nahrungsangebot führen, kann es beispielsweise enorme Probleme in der Jungenaufzucht durch mangelnde Nahrung geben. Fatal wirken sich bei geänderten Zugzeiten auch Beginn und Ende der Mauser aus oder umgekehrt geänderte Brut- und Mauserzeiten.

Ob sich Brunft- und Balzzeiten, Setz- und Brutzeiten oder auch Zeiträume des Abwerfens und Schiebens/Verfegens der Geweihe deutlich verschieben, wird sich erst weisen. Viele dieser Abläufe sind jedoch in erster Linie von der Tageslichtlänge gesteuert und hormonell abhängig. Aber auch bei fast gleichbleibenden Setz- oder Brutzeiten und früherem Vegetationsbeginn können sich Nährstoffprobleme für Jungtiere ergeben, allein schon durch die bereits gealterte, inhaltsärmere Äsung oder geändertes Futterspektrum für Jungvögel.

## **Reaktionen auf Änderung der Umweltbedingungen**

Pflanzen und Tiere können grundsätzlich auf drei Arten auf Änderungen der Umweltbedingungen bzw. dadurch verursachten Stress reagieren: Ausharren unter den geänderten Bedingungen

(Stress-Toleranz), Abwandern in Gebiete mit besser passenden Bedingungen (Stress-Vermeidung) oder Aussterben.

Für Pflanzen ist hauptsächlich ein Ausharren am Standort möglich, wiewohl Pflanzenarten durchaus auch zuwandern oder ihr Verbreitungsgebiet von der Seehöhe her verändern. Jene Teile einer Population, die mit den geänderten Bedingungen besser zu Rande kommen und die höchste (genetische) Diversität aufweisen, besitzen meist auch die höchste ökologische Toleranz – Ähnliches ist bei Tieren, wie beispielsweise dem Gamswild, anzunehmen. Schon deshalb sollten wir bei der Gamsbejagung darauf achten, dass die genetische Breite des Gamswildes nicht durch selektiven Abschuss von z.B. „engen“ oder „schlecht gehakelten“ Gams unnötig eingeengt wird. Eine genetische Breite wird besonders bei Wildtieren im Alpenraum erforderlich sein, um Anpassungen an geänderte Lebensraumfaktoren zu schaffen.

Verkompliziert werden diese Anpassungsstrategien neben den klimatischen Änderungen durch weitere Einflüsse von außen, wie Interaktionen zwischen Individuen einer Art oder zwischen unterschiedlichen Arten [z. B. (Nahrungs-)Konkurrenz, menschliche Nutzung, Auftreten neuer Infektionskrankheiten und Parasitosen], die diese Populationen ebenso massiv beeinflussen. Die prognostizierten Änderungen der klimatischen Standortbedingungen beeinflussen auch die chemische Zusammensetzung der Pflanzen, die sich direkt auf die Äsungs-/Futterqualität auswirkt.

### **Frühere Vegetation hat nicht nur Vorteile**

Mit der Erhöhung der Durchschnittstemperaturen kommt es jahreszeitlich zu früherem Austreiben und früherer Blüte von Pflanzen sowie längerer Laubphase. Diese haben nicht nur Bedeutung für die Tierwelt, sondern beispielsweise auch für die Bejagbarkeit von Gebieten mit hohem Laubholzanteil (Sicht). Die Laubphase verlängert sich bei einer Erhöhung der Durchschnittstemperatur um 1 °C um rund 16 Tage. Pro Jahrzehnt ist mittlerweile mit einer um 3 bis 4 Tage früheren Vegetation zu rechnen. Dieser oberflächlich vielleicht als Vorteil betrachtete Umstand führt dazu, dass Pflanzen aber auch im Hochsommer bereits „verholzen“, also zellulosereicher und damit schwerer verdaulich werden, was sich beispielsweise für Gams- und Steinkitze negativ auswirkt, weil diese dann mit schlechter Herbstkondition in ihren ersten Winter gehen und damit höhere Fallwildraten zu erwarten sind. Erheblich ist auch der Einfluss auf die Äsungsqualität durch Hitzesommer in alpinen Lagen. Die frühzeitige Alterung der Äsungspflanzen (höherer Gehalt an Zellulose und Lignin) wird als Mitgrund für den massiven Rückgang des Steinwildes im unbejagten Nationalpark Gran Paradiso gesehen. Alpenpflanzen weichen bei höheren Temperaturen in höhere Lagen aus. Wenn das nicht möglich ist, werden sie verdrängt, damit ändert sich auch der für Wildtiere zur Verfügung stehende „Nahrungskorb“.



*Höhere Temperaturen haben negativen Einfluss auf die Äsungs- und Futterqualität und steigern den Infektionsdruck mit Parasiten – beim Gams- und Steinwild sind besonders Kitze und Jahrlinge betroffen (Fotos: A. Deutz)*

Normalerweise steigen beim Steinwild in Gebirgen, die über 3.000 m hinauf reichen, in den Sommermonaten Böcke in höhere Lagen als Geißen auf. In manchen Gebieten zeigt sich mittlerweile aber, dass der Unterschied in der Höhenverteilung der Böcke und Geißen in den letzten eineinhalb Jahrzehnten immer kleiner geworden ist und sich heute teilweise kaum mehr unterscheidet, vermutlich steigen nun auch Geißen zur Minderung des Hitzestresses und wegen der Äsungsqualität in höhere Lagen. Interessant ist diese Tendenz insofern, da, wie dieses Beispiel zeigt, klimatische Veränderungen nicht nur die von verschiedenen Arten genutzten Nischen beeinflussen, sondern möglicherweise auch Konkurrenzsituationen sogar innerhalb einer Art provozieren können.

### **Hitzesommer und späte Winter werden zunehmen**

Die Hitzesommer 2003 und 2013 waren für Haus- als auch für Wildtiere ein enormer Stressfaktor. Sowohl bei Rot- als auch bei Reh- und Gamswild lagen die Durchschnittsgewichte aller Altersklassen in der Steiermark im und nach dem Extremsommer 2003 durch Hitzestress und Wassermangel deutlich unter jenen der beiden vorhergehenden Jagdjahre. Besonders für territorial lebende Wildwiederkäuer (z.B. Rehwild) war es nahezu unmöglich adäquate Wasserquellen zu erreichen. Damit verbunden war auch eine höhere Krankheitsanfälligkeit (z.B. Paratuberkulose, Endoparasitosen). Klimaforscher gehen davon aus, dass derartige Hitzesommer künftig häufiger auftreten werden.

In den letzten beiden Jahrzehnten gibt es eine Tendenz zu verzögertem Wintereintritt mit verlängerter Vegetationszeit bis in den November/Dezember hinein sowie späten Nassschneefällen im Mai bei trotzdem früherem Vegetationsbeginn und höheren Jahresdurchschnittstemperaturen.



*Wenn Haarwechsel und Umgebungstemperatur nicht abgestimmt sind, kann es zu Hitzestress kommen (Foto: Wenzel Deutz); Ein Umfärben auf das weiße Winterkleid ohne Schnee wird für Schneehuhn und Schneehasen gefährlich – für Beutegreifer sind sie dann geradezu Zielscheiben (Foto: A. Deutz)*

### **Klimaveränderungen und deren Einfluss auf die Phänologie von Tieren**

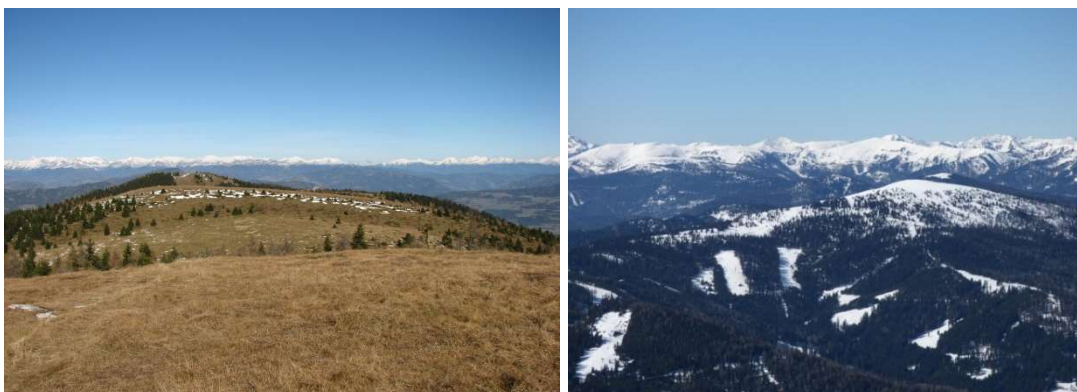
Klimaveränderungen fanden schon mehrfach im Verlauf der Erdgeschichte statt. Verwiesen sei auf den Wechsel von Warm- und Eiszeiten. Dabei gilt es zu beachten, dass solche Änderungen langsamer und in viel größeren Zeiträumen, Jahrtausenden und Jahrmillionen, über die Bühne gingen. Dabei starben Pflanzen wie Riesenfarne und Riesenschachtelhalme, um nur zwei Beispiele aus dem Pflanzenreich zu nennen gleichermaßen aus, wie auch Saurier und später Höhlenlöwe, Säbelzahn tiger und Mammut. Dass sich vor allem Tiere auch anpassen konnten, zeigt ein Blick in die Welt noch lebender nahe verwandter Arten, deren Anatomie und Physiologie sich ihrer Umwelt angepasst hat. So fallen bei Säugern wie auch Vögeln aus extrem kalten

Klimazonen vor allem Unterschiede bezüglich ihrer Körpergröße aber auch bezüglich der Behaarung auf. Sie haben sich auch dauerhaft dadurch an ihre veränderte Umwelt angepasst, dass sie sich durch einen dicken Unterhautfettpolster oder ein dichtes Fell- oder Federkleid gegen extreme Kälte schützen. Derart endotherme Tiere, d. h. sie sind an das Leben in kalten Klimazonen angepasst, weisen in der Regel im Vergleich zu verwandten Arten in gemäßigten Zonen auf das Volumen bezogen größere Körpergrößen auf. Die gleichzeitig relativ kleinere Körperoberfläche schützt sie dabei vor zu starken Wärmeverlusten. Diese Tatsache wurde vom deutschen Arzt und Zoologen Carl Bergmann (1814 bis 1865) entdeckt und 1847 in der nach ihm benannten „Bergmannschen Regel“ publiziert. Sie besagt, dass größere gleichwarme Tiere in kälteren Klimazonen im Verhältnis zum Körpervolumen eine kleinere Körperoberfläche besitzen. Als Beispiel sei auf den Größenvergleich verschiedener Pinguinarten verwiesen. So leben die grössten Vertreter, die Kaiserpinguine, in der Antarktis die kleinsten, der Galapagos-Pinguin, am Äquator. Eine weitere Regel, die „Allensche Regel“ macht klar, dass naheverwandte Vertreter gleichwarmer Tiere in kalten Zonen über kleinere Körperanhangsorgane, wie Ohren, Extremitäten und Schwanz verfügen als Vertreter in wärmeren Gebieten. Als Beispiel sei auf den Wüstenfuchs, den Fenek, und den Polar- oder Eisfuchs verwiesen. Als weitere Beispiele könnten auch diesbezügliche Vergleiche rezenter Bären angeführt werden. Dass sich solche Anpassungen nur in langen Zeiträumen ergeben haben, soll nicht von der drohenden Gefahr eines sich ankündigenden Klimawandels ablenken. Aber er soll nur verständlich machen, dass Veränderungen auch heute erfolgen. Nur, und dies macht so nachdenklich, in wesentlich kürzeren Zeitabschnitten.

### **Wald- und Baumgrenze rücken nach oben**

Es gibt eine klimatische Grenze, bis zu welcher Seehöhe Baumwachstum im Gebirge möglich ist, weiters kann eine Unterscheidung zwischen Waldgrenze und Baumgrenze getroffen werden. Bis zur Waldgrenze reichen zahlreiche Bäume als geschlossener Bestand und bis zur Baumgrenze können vereinzelt freistehende Bäume vorkommen. An sehr sonnenexponierten, felsigen Stellen reichen vereinzelt Zirben, Lärchen oder Fichten über die Baumgrenze hinaus, bleiben aber aufgrund des eingeschränkten Wachstums „Krüppel“. Die Verbindungslinie dieser Holzpflanzen wird als „Krüppelgrenze“ bezeichnet.

Das Baumwachstum ist sehr stark von der Temperatur abhängig. Die Wachstumsgrenze von Bäumen liegt nach einigen Arbeiten in einer Höhenlinie, die der 10 °C Juli-Isotherme (= durchschnittliche Temperatur im Juli +10 °C) bzw. der 6,9 °C Mai – Oktober-Isotherme entspricht. Unter Annahme des Ansteigens der Waldgrenze aufgrund einer Klimaerwärmung verringert sich der waldfreie Bereich ober der Waldgrenze, was eine Reihe von Tier- und Pflanzenarten massiv trifft. Zeitgleich gehen auch enorme Flächen für die Almweidehaltung von Rindern, Pferden, Schafen und Ziegen verloren.



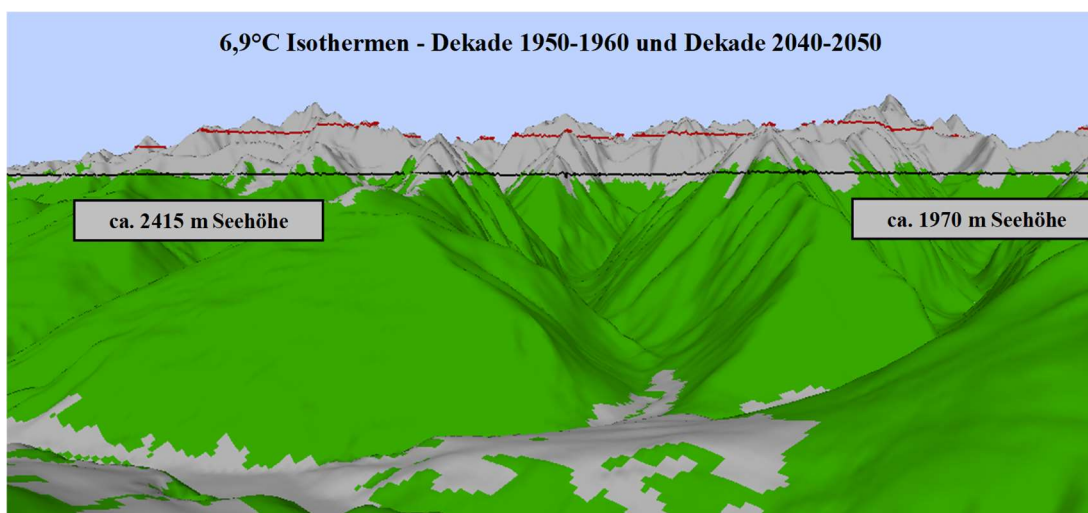
*Der Lebensraumverlust für alpine Wildtierarten durch das Zuwachsen von Almflächen ist enorm (Fotos: A. Deutz).*



### Waldfreie Gebiete schwinden

Als Grundlage für die Ermittlung der Veränderungen wurde die Temperaturentwicklung der vergangenen 50 Jahre genauer betrachtet sowie das Klimamodell MM5 für eine Abschätzung der zukünftigen Erwärmung herangezogen. Die Temperaturentwicklung in den vergangenen 50 Jahren zeigt in den ersten zwei Dekaden sogar eine Abkühlung, seit 1970 aber einen starken Anstieg. Das Klimamodell prognostiziert für die nächsten 50 Jahre eine Erwärmung von ca. 2,2°C für das Untersuchungsgebiet in den Niederen Tauern (Steiermark/Österreich) und stellt mittlerweile eine eher vorsichtige, konservative Schätzung dar.

Unser Untersuchungsgebiet, die Niederen Tauern, erheben sich als Teil der österreichischen Zentralalpen zwischen dem Ennstal im Norden und dem oberen Murtal im Süden. Entlang der markanten Grate und der steil abfallenden Hänge oberhalb der Baumgrenze prägen ausgedehnte Zwergstrauchheiden und alpine Rasengesellschaften sowie vereinzelt hochalpine Torfmoore die Landschaft.



Prognostizierter Anstieg der 6,9 °C-Isotherme (Mai-Oktober) bis 2050, Niedere Tauern (Schaumberger et al., 2006).

Das Klimamodell MM5 zeigt für die nächsten 50 Jahre einen prognostizierten Anstieg der Isothermen um ca. 450 Höhenmeter, was in der Folge ein Ansteigen der Waldgrenze bewirken wird. Über die Geschwindigkeit, mit der sich die Waldgrenze zur temperaturbedingten Wachstumsgrenze hin bewegt („Sukzession“) kann keine Aussage getroffen werden und wäre Gegenstand zukünftiger Forschungsarbeiten. Weiters übt die Bewirtschaftung durch den Menschen (Almwirtschaft, Schwenden) einen großen Einfluss auf den Verlauf der Waldgrenze aus. Daher ist noch nicht vollkommen absehbar, wie sich die Waldgrenze verändern wird.

Die aktuellen Lebensräume von Schneehuhn und Birkhuhn sowie Gams- und Steinwild wurden nach einem wissenschaftlichen Habitatmodell mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems (GIS) erstellt. Unter der Annahme, dass die zukünftige Waldgrenze mit der Sukzession die Höhe der berechneten Isotherme für die Dekade 2040 – 2050 erreicht, führt diese Verschiebung zu einem dramatischen Lebensraumverlust für alle vier Arten.

### Klimawandel und Krankheitserreger

Der Einfluss des Klimawandels auf die Verbreitung von Krankheitserregern kann direkt erfolgen, indem sich Krankheitserreger bei höheren Temperaturen in der Umwelt schneller vermehren, oder auch indirekt bei jenen Krankheitserregern, die über Vektoren (z. B. Zecken, Stechmücken) übertragen werden und wo deren Verbreitungsgebiet klimatisch beeinflusst wird. Im

Zuge von Hitzesommern ist es auch möglich, dass Vektoren, wie Zecken, darunter leiden, dafür aber Mückenarten – auch Arten, die bislang in Mitteleuropa nicht vorgekommen sind – davon profitieren.



*Höhere Temperaturen haben negativen Einfluss auf die Äsungsqualität und steigern den Infektionsdruck mit Parasiten – besonders betroffen sind Jungtiere und sehr alte. Der Rote Magenwurm (Messerspitze) kommt mittlerweile schon auf über 2.500 m Seehöhe vor (Fotos: A. Deutz)*

### **Parasiten, Klimawandel und Seehöhe**

Die freilebenden Stadien der wichtigsten Magen-Darmparasiten von Wiederkäuern stellen jegliche Weiterentwicklung unter 5 °C ein. Steigt die Temperatur im Frühjahr an, werden die Parasitenstadien wieder aktiv. Bei 7 °C dauert es 5 Wochen, bei 9 °C 3 Wochen und bei 15 °C nur etwa 9 Tage, bis aus den mit der Losung ausgeschiedenen Eiern eine infektionsfähige Larve heranwächst (PROSL, 2008). Der Klimawandel führt dazu, dass mittlerweile eine Parasitenentwicklung bereits auf Seehöhen von über 2.000 m Seehöhe stattfinden kann und dass sich durch die raschere Entwicklung der Infektionsdruck mit Parasiten bis zum Herbst deutlich erhöht. Neben der Temperatur ist die Feuchtigkeit in der Losung und in deren Umfeld ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung von Parasiten. Auch hier gilt, dass Feuchtigkeit in Zusammenhang mit geeigneten Temperaturen das Überleben der Parasiten begünstigen. Trockenheit tötet parasitären Stadien ab, ebenso wie direkte UV-Bestrahlung. Mit dem Ansteigen der Waldgrenze und höherer Bodenvegetation kommt es dazu, dass weniger UV-Licht auf Parasiten und ihre Entwicklungsstadien einwirken kann und diese somit länger infektiös bleiben.

Besonders überraschend bei eigenen Untersuchungen in den Hohen Tauern (Region Großglockner) war der Nachweis des Roten Magenwurmes (*Haemonchus contortus*), der in der Außenwelt wärmeliebend ist und beim Gamswild in alpinen Lebensräumen in früheren Jahrzehnten noch keine Bedeutung hatte, bis auf über 2.500 m Seehöhe. Mittlerweile verursacht dieser Parasit regional erhebliche Ausfälle bei Gamswild, was möglicherweise auch mit der erst kurzen Koevolution zwischen Wirt und Parasit und Problemen mit der Immunabwehr zusammenhängen könnte. Der rote Magenwurm lebt im Labmagen von Wild- und Hauswiederkäuern, ernährt sich von Gewebeteilen und saugt Blut aus der Labmagenschleimhaut. Dadurch kommt es zu großen Blutverlusten und Anämie. So nehmen 1.000 Würmer rund 50 ml Blut pro Tag auf. Bei der Sektion zeigen erkrankte Stücke blasse, blutarme Organe, Milzvergrößerung, Flüssigkeitsansammlung in Brust- und Bauchhöhle sowie rotes Knochenmark. Die Haemonchose führt häufig zu schweren klinischen Erkrankungen und plötzlichen Verendensfällen.



*Hochgradig verwurmte Rehgeiß im Herbst; Parasitär bedingte Blutarmut (siehe blasse Lidbindehäute) beim Gams; „Sommerwunden“, verursacht durch Unterhautparasiten beim Rotwild nahmen in den letzten Jahren zu (Fotos: A. Deutz)*

Bei Haus- und Wildwiederkäuern sind in den letzten Jahren auch Zunahmen des Befalles mit Haut- und Unterhautparasiten zu beobachten. Parasiten (Fadenwürmer wie Stephanofilarien) verursachen die so genannten „Sommerwunden“ beim Rotwild. Die Wunden heilen im Herbst wieder weitgehend ab. Zumindest in Südösterreich nahm diese Hautkrankheit in den letzten Jahren deutlich zu, was möglicherweise auch klimatische Ursachen hat.

### **Zecken und Stechmücken als Krankheitsüberträger**

Zecken sind neben Stechmücken in Mitteleuropa die bedeutendsten Überträger von Krankheitserregern (Viren, Bakterien und Parasiten) auf Menschen und Tiere. Weit verbreitet sind Borreliose, Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), Babesiose oder auch Tularämie. Der Klimawandel hat auch Einflüsse auf die Ökologie und Verbreitung dieser Vektoren. Zusätzlich ist mit dem Auftreten von bislang in Mitteleuropa nicht vorkommenden Zecken- und Mückenarten zu rechnen. Neben dem allseits bekannten Gemeinen Holzbock (*Ixodes ricinus*) vergrößern sich derzeit die Verbreitungsgebiete der Auwald- und Hyalomna-Zecken. Die Verbreitung der weltweit rund 850 Zeckenarten ist vor allem von Witterungsfaktoren, wie der Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängig. In trockenen Gebieten, die zukünftig noch weniger Niederschläge haben werden, wird vermutlich das Infektionsrisiko durch Zecken rückläufig sein, in anderen Gebieten deutlich zunehmen. Schildzecken werden rund 5 Jahre alt, Lederzecken sogar bis zu 10 Jahre.

Weltweit erkranken jährlich hunderte Millionen Menschen an von Zecken und Stechmücken übertragenen Erregern und bis zu 3 Millionen Menschen sterben jährlich daran (ASPÖCK, 2010). Bei diesen übertragenen Erregern spielen häufig verschiedene Wildtiere als Reservoir dieser Organismen eine Rolle. Vor allem Kleinsäugetern (wie Nagetiere, Insektenfresser) kommt eine große Bedeutung zu, Großsäuger hingegen, wie unser Schalenwild scheint eine geringere Rolle für das Bestehen des Erregerzyklus zu spielen, jedoch verbreiten sie Vektoren durch ihren großen Aktionsradius.

Mittlerweile ist ein Vordringen des Gemeinen Holzbockes (*Ixodes ricinus*) bis in Seehöhen zwischen 1.500 und 1.700 m zu beobachten. Für dieses Vordringen ist der Klimawandel verantwortlich. Bei Temperaturen von unter 6 – 7° C ziehen sich Zecken in die Laubstreu zurück und verweilen dort inaktiv, um sich vor Kälte zu schützen. In extrem milden Wintern kann die Winterruhe vollkommen ausfallen. Der Gemeine Holzbock dringt schon bis in den Norden Skandinaviens vor, wo besonders Elche unter dem vermehrten Zeckendruck leiden.





*Links: Starker Zeckenbefall an einer Gämse. Rechts: In milden Wintern können Zecken durchgehend Tiere und Menschen besiedeln – Beispiel: Zecke am Ohr eines Fuchses, 7. Jänner 2015, St. Lambrecht/Steiermark, Seehöhe ca. 1.050 m (Fotos: A. Deutz)*

Zur **Babesiose**, verursacht durch einzellige Blutparasiten, die durch Zecken übertragen werden, liegen bei Wildwiederkäuern Untersuchungen aus der Schweiz vor (MICHEL et al., 2014). In 10,7 % von insgesamt 984 untersuchten Blutproben von Reh-, Rot-, Gams- und Steinwild konnten fünf verschiedene Babesien-Arten nachgewiesen werden. Auch vom Autor wurde Babesiose bei einem Gamsbock in Judenburg/Steiermark auf einer Seehöhe von 1.500 m nachgewiesen. Dieser Fall, übrigens der erste beschriebene klinische Fall bei Gamswild in Österreich, ist ein deutliches Zeichen des stattfindenden Klimawandels und seiner Auswirkung auf Krankheitsüberträger (hier Zecken). Glaubte man vor wenigen Jahrzehnten noch, dass zeckenübertragene Krankheiten lediglich bis zu einer Seehöhe von rund 1.000 m relevant seien, muss heute davon ausgegangen werden, dass diese Krankheiten bereits in deutlich höheren Lagen übertragen werden, was infektionsgefährdete Gebiete wesentlich ausdehnt. Bei Rindern wurde Babesiose in der Steiermark bereits auf ca. 1.700 m nachgewiesen.

### **Neu auftretende Krankheiten**

Es erscheint vordringlich, dass sich Human- und Veterinärmediziner, Epidemiologen und Wildbiologen mit neu in Mitteleuropa auftretenden Krankheiten, Krankheitserregern und Vektoren auseinandersetzen. Beispiele für solche Erreger und Infektionen sind Leishmanien, West Nil-Virus, Usutu-Virus, Hepatitis E oder Krim-Kongo-Fieber.



*Sandmücken (*Phlebotomus* sp.) als Überträger von Krankheitserregern wandern zu und breiten sich aus (Foto: Bayer Tiergesundheit). Hautform der Leishmaniose, verursacht durch einzellige Parasiten, die auch auf den Menschen übertragbar sind (Fotos: A. Deutz)*

### **Leishmaniose – ehemals nur im Mittelmeergebiet**

Leishmanien sind einzellige Parasiten, die sich in Blutzellen vermehren und zu Erkrankungen beim Menschen, bei Hunden und Schafen führen. Jährlich erkranken weltweit geschätzte 1,5 Mio. Menschen an der Hautform dieser Krankheit und rund 500.000 an der inneren Form und



mindestens 60.000 sterben daran. Das Vorkommen der Leishmaniosen ist an das Vorkommen von Sandmücken gebunden, welche den Erreger bei der Blutmahlzeit aufnehmen und bei der nächsten Blutmahlzeit übertragen. Lange war man der Meinung, dass Sandmücken in Europa nur im Mittelmeergebiet vorkämen. In jüngerer Zeit aber wurden auch in verschiedenen Teilen Mitteleuropas, so auch in Deutschland, Sandmücken-Vorkommen nachgewiesen. Diese Vorkommen hängen vermutlich ebenfalls mit Klimaveränderungen zusammen (StartClim 2006B).

### **Mögliche Strategien**

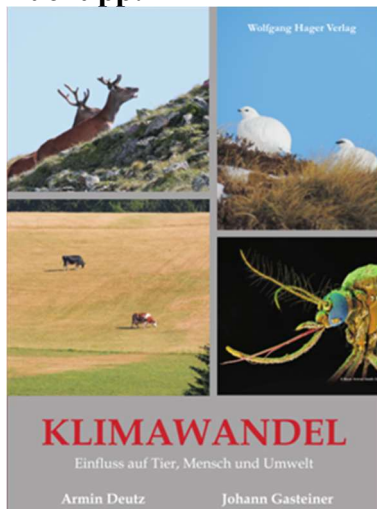
Wirksame Maßnahmen gegen eine Verschlechterung der Lebensbedingungen von Wildtieren und eine Zunahme von Krankheiten können nur erfolgreich sein, wenn sie interdisziplinär angestrengt werden. Aus wildbiologischer und veterinärmedizinischer Sicht wäre es im Zusammenhang mit Wildkrankheiten wichtig, effiziente Informationssysteme über Wildbestände, auftretende Krankheiten und jagdliche Eingriffe einzurichten, erkrankte und verdächtige Stücke verstärkt zu untersuchen, Wildbestände an den jeweiligen (Winter-)Lebensraum anzupassen, die Freizeitnutzung zu lenken, den Jagddruck besonders im Winter zu reduzieren und Wildruhezonen einzurichten.



### **Der Autor**

*OVR Univ. Doz. Dr. Armin **Deutz**, geboren 1962, arbeitet als Amtstierarzt in seinem Heimatbezirk Murau/Steiermark, daneben ist er Wildbiologe, allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger (für Veterinärmedizin und Jagd, Fütterung, Tierschutz, Tierhaltung, Milch und Wildbret), Jäger, Hegemeister sowie Verfasser von bisher elf Büchern u.a. zu den Themen Wildtier, Wild- und Nutztierkrankheiten, Zoonosen (zwischen Tieren und Menschen übertragbaren Krankheiten), Fütterung und Wildbrethygiene.*

### **Buchtipp:**



Buch „**Klimawandel – Einfluss auf Tier, Mensch und Umwelt**“ von Univ. Doz. Dr. Armin Deutz und Dr. Johann Gasteiner, erschienen im Wolfgang Hager Verlag, Stolzalpe; € 19,90  
ISBN: 978-3-903111-48-6

## Verwendete und weiterführende Literatur

- Ahrens, B., Formayer, H., Gobiet, A., Heinrich, G., Hofstätter, M., Matulla, C., Prein A.F., Truhetz, H. (2014). Zukünftige Klimaentwicklung. In: Österreichischer Sachstandsbericht.
- Aspöck, H. (2007): Klimawandel und die Ausbreitung von Krankheiten: Durch Arthropoden übertragene Infektionen in Mitteleuropa. — *Entomol. rom.* 12: 343-362.
- Aspöck, H. (2010): Krank durch Arthropoden: Gliederfüßer als Erreger und Überträger von Krankheiten des Menschen. Grundlagen und Überblick. — In: Aspöck H. (Hrsg.), *Krank durch Arthropoden*, *Denisia* 30: 11-32. 888 pp.
- Blaschka, A., Guggenberger, T., Deutz, A., Gressmann, G. (2016): Futterwert und Bestandesstruktur von Almweiden: Ein 20-jähriger Vergleich. Tagungsband 17. Klimatag, 6. - 8. April, Karl-Franzens-Universität Graz, S. 126-127.
- Danielová, V., Kliegrová, S., Daniel, M., Benes, C. (2008): Influence of climate warming on tick-borne encephalitis expansion to higher altitudes over the last decade (1997-2006) in the highland region (Czech Republic). — *Cent. Europ. J. Publ. Health* 16 (1): 4-11.
- Deutz, A., Gasteiner, J. (2018): *Klimawandel – Einfluss auf Tier, Mensch und Umwelt*. Wolfgang Hager Verlag, Stolzalpe
- Deutz, A. (2016): Einfluss des Klimawandels auf die Wildtiergesundheit und Lebensräume. *Wildbiologische Forschungsberichte – Schriftenreihe der Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands*, Band 2, S. 12-23.
- Deutz, A. (2016): Einfluss des Klimawandels auf die Wildtiergesundheit und Lebensräume. *Wildbiologische Forschungsberichte – Schriftenreihe der Vereinigung der Wildbiologen und Jagdwissenschaftler Deutschlands*, Band 2, S. 12-23.
- Deutz, A. (2016): Tiergesundheit und Klimawandel. Ber. 16. Tagung des Österr. Verbandes der Amtstierärztinnen und Amtstierärzte, 9. - 10. Juni, St. Lambrecht, S. 29-43.
- Deutz, A., Greßmann, G., Guggenberger, T., Blaschka, A. (2015): Zur Bedeutung des Klimawandels für die Ernährung und Krankheiten alpiner Wildarten. Endbericht von StartClim2014.D in StartClim2014: Anpassung an den Klimawandel in Österreich - Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBf, Land Oberösterreich. [www.austroclim.at/13/](http://www.austroclim.at/13/)
- Deutz, A., Deutz, U. (2011): *Wildkrankheiten, Hundekrankheiten, Zoonosen: Erkennen – Vermeiden – (Be)Handeln*. Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 264 Seiten.
- Deutz, A., Guggenberger, T., Gasteiner, J. (2011): Influence of climate change on diseases of wild animals. In: *Game meat hygiene in focus*, Wageningen Academic Publishers, p. 157-172.
- Deutz, A. (2008): Lebensräume und Krankheiten des Gamswildes unter dem Aspekt des Klimawandels. Ber. Tagung „Das Gamswild in Bedrängnis? – Ökologie - Störfaktoren – Jagd – Management“, Nationalpark Hohe Tauern, 9.-10. 10., St. Jakob i. Defreggental, S. 58-62.
- Deutz, A., Guggenberger, T., Gasteiner, J., Steineck, T., Bago, Z., Hofer, E., Auer, I., Böhm, R. (2009): Untersuchungen zur Verbreitung der Tularämie in Österreich unter dem Aspekt des Klimawandels. *Vet. Med. Austria / Wien. Tierärztl. Mschr.* 96, 107-113.
- Deutz, A. (2008): Klimaveränderung und deren zu erwartende Auswirkung auf Wildtierkrankheiten. Ber. Fachtagung „Wildtiergesundheit, Wildtierkrankheiten, deren Bedeutung und Vermeidung“, 13.11., Veterinärmedizinische Universität Wien, S. 7-14.

- Deutz, A., Guggenberger, T. (2006): Untersuchungen zur Tularämie unter dem Aspekt des Klimawandels. Endbericht StartClim 2005, Universität für Bodenkultur, Wien, 46. Seiten.
- Dufour, B., Moutou, F., Hattenberger, A.M., Rodhain, F. (2008): Global change: impact, management, risk approach and health measures – the case of Europe. In: Climate change: impact on the epidemiology and control of animal diseases. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 27 (2), p. 529-541.
- Elsen, P.R., Tingley, M.W. (2015): Global Mountain Topography and the Fate of Montane Species Under Climate Change. *Nature Climate Change* Early view (May): 1–6. doi:[10.1038/nclimate2656](https://doi.org/10.1038/nclimate2656). <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nclimate2656>.
- Formayer, H., Imran, N. (2013): Klimatologie der Schneefallgrenze im Alpenraum, abgeleitet aus Reanalysedaten. Endbericht von StartClim2012.E in StartClim2012: Anpassung an den Klimawandel – erste Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie: BMLFUW, BMWF, ÖBF, Land Oberösterreich.
- Gobiet, A., Kotlarski, S., Beniston, M., Heinrich, G., Rajczak, J., Stoffel, M. (2014): 21st Century Climate Change in the European Alps - a Review. *The Science of the Total Environment* 493 (September): 1138–51. doi:[10.1016/j.scitotenv.2013.07.050](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.07.050). [.http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713008188](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713008188).
- Gottfried, M., Pauli, H., Futschik, A., Akhalkatsi, M., Barančok, P., Alonso, J.L.B., Coldea, G. (2012): Continent-Wide Response of Mountain Vegetation to Climate Change. *Nature Climate Change* 2 (2) (January): 111–115. doi:[10.1038/nclimate1329](https://doi.org/10.1038/nclimate1329). <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1329>.
- Grace, J., Berninger, F., Nagy, L. (2002): Impacts of Climate Change on the Tree Line. Institute of Ecology & Resource Management, University of Edinburgh, UK and Department of Forest Ecology, University of Helsinki, Finland.
- Grabherr, G., Gottfried, M., and Pauli, H. (1994): Climate Effects on Mountain Plants. *Nature* 369 (6480) (June): 448–448. doi:[10.1038/369448a0](https://doi.org/10.1038/369448a0). <http://dx.doi.org/10.1038/369448a0>.
- Irauschek, F., Rammer, W., Langner, A., Lexer, M.J. (2016): Sicherung der Schutzfunktionalität österreichischer Wälder im Klimawandel. Endbericht von StartClim2015.D in StartClim2015: Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF, Land Oberösterreich.
- Kahl, O., Dautel, H. (2008): Zur Biologie und Ökologie von Zecken und ihrer Ausbreitung nach Norden. — In: Lozán J.L., Groß H., Judritzky G., Karbe L. & K. Reise (Hrsg.), Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken – Gefahren für Pflanzen, Tiere & Menschen: 215-218. 384 pp.
- Karrer, G., Bassler, G., Schume, H., Matthews, B., Willner, W. (2012): Adapting Austrian forestry to climate change: Assessing the drought tolerance of Austria's autochthonous tree species. Final report of the project StartClim2011.D in StartClim2011: Adaptation to climate change in Austria: “Forests”, Contracting parties: BMLFUW, BMWF, ÖBF.
- Kromp-Kolb, H., Formayer, H. (2005): Schwarzbuch Klimawandel. Wie viel Zeit bleibt uns noch? ecowin Verlag der Top Akademie GmbH, Salzburg.
- Lovejoy, T. (2008): Climate change and biodiversity. In: Climate change: impact on the epidemiology and control of animal diseases. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 27 (2), p. 331-338.
- Maier, W., Hrsg. (2001): Mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Ausbreitung von primär humanmedizinisch relevanten Krankheitserregern über tierische Vektoren sowie auf die wichtigen Humanparasiten in Deutschland. Umweltbundesamt, Berlin, Forschungsbericht 200 61 218/11, UBA-FB 000454.



- Mason, T.H.E., Apollonio, M., Chirichella, R., Willis, S.G., Stephens, P.A. (2014): Environmental change and long-term body mass declines in an alpine mammal. *Frontiers in Zoology*, 11 (1), art. no. 69.
- Melcher, D. D. A., Pletterbauer, D. F., & Kremser, D. H. (2013). Temperaturansprüche und Auswirkungen des Klimawandels auf die Fischfauna in Flüssen und unterhalb von Seen. *Österreichische Wasser-und Abfallwirtschaft*, 65(11-12), 408-417.
- Nicolussi, K., Patzelt, G. (2006): Klimawandel und Veränderungen an der alpinen Waldgrenze - aktuelle Entwicklungen im Vergleich zur Nacheiszeit. BFW-Praxisinformation 10, April 2006, Wien, S. 3-5.
- Prosl, H (2008): Parasiten und Klimawandel. Ber. Parasitologische Fachgespräche, 30. Mai, Innsbruck, S. 3-4.
- Schaumberger, J., Schardt, M., Guggenberger, T., Gallaun, H., Schaumberger, A., Deutz, A., Großmann, G., Gasteiner, J. (2006): GIS-gestützte Ermittlung der Veränderung des Lebensraumes alpiner Wildtierarten bei Anstieg der Waldgrenze aufgrund Klimaveränderung. Endbericht StartClim 2005, Universität für Bodenkultur, Wien, 42 Seiten. <http://www.austro-clim.at/index.php?id=startclim2005>
- Schebeck, M., Deutz, A., Guggenberger, T. (2014): Zur Zeckenfauna von Wildtieren in Ostösterreich (Ixodida, Ixodidae). *Entomologica Austriaca* 21, 209-222.
- Schiefer, P., Steinrigl, A., Wodak, E., Deutz, A., Schmoll, F. (2013): Detection of SBV antibodies in wild ruminants in Austria, 2012. Internat. Meeting on Emerging Diseases and Surveillance, February 15-18, Vienna.
- Schopf, A., Blackwell, E., Wimmer, V. (2012): Untersuchungen zum Einfluss des Klimas auf Voltinismus und Ausbreitung des Buchdruckers, *Ips typographus*, im alpinen Raum. Endbericht von StartClim2011.A in StartClim2011: Anpassung an den Klimawandel in Österreich: Themenfeld Wald. Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF.
- Seidl, R., Thom, D., Krehan, H., Steyrer, G. (2012): Analyzing Austria's forest disturbance regime as basis for the development of climate change adaptation strategies. Endbericht von StartClim2011.B in Start-Clim2011: Anpassung an den Klimawandel in Österreich: Themenfeld Wald. Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF.
- Theurillat, J.P., Felber, F., Geissler, P., Gobat, J.M., Fierz, M., Fischlin, A., Küpfer, P., Schlüssel, A., Velutti, C., Zhao, G.F. (1998): Sensitivity of Plant and Soil Ecosystems of the Alps to Climate Change. In *Views from the Alps: Regional Perspectives on Climate Change*, 225–308. Views from the Alps: Regional Perspectives on Climate Change. Boston: MIT Press.
- Theurillat, J.P., Guisan, A. (2001): Potential Impact of Climate Change on Vegetation in the European Alps: A Review. *Climatic Change* 50 (1-2): 77–109. doi:[10.1023/A:1010632015572](https://doi.org/10.1023/A:1010632015572). <http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1010632015572>.
- Wohlgemuth, T., Conedera, M., Kupferschmid Albisetti, A.D., Moser, B., Usbeck, T., Brang, P., Dobbertin, M. (2008): Effekte des Klimawandels auf Windwurf, Waldbrand und Walddynamik im Schweizer Wald. *Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen* 159, 336-343.